

FORTRAN

语言入门

〔美〕伊丽莎白·N·德比希尔 著

潘保瑞 王粤东 编译

广东科技出版社

FORTRAN语言入门

【美】 伊丽莎白·N·德比希尔 著

潘保璠 王粤东 编译

广东科技出版社

内 容 简 介

原著是作者在美国科罗拉多州立大学作电视教学的讲义。随书附有电视录象片十集，分别对应原著的十章。该电视片集已由中山大学电化教育中心译制。

本书根据原著和电视片的录音资料编译而成。主要介绍 FORTRAN 语言的基本概念和一般语法。本书行文通俗易懂，叙述问题循序渐进，尤适合于初学该语言的读者阅读。还可供大专院校非计算机专业师生作为学习算法语言的教材，科技人员作为自学或参考资料。

FORTRAN 语言入门

【美】伊丽莎白·N·德比希尔 著

潘保瑞 王粤东 编译

广东科技出版社出版

广东省新华书店发行

广东新华印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 5.375印张 120,000字

1984年2月第1版 1984年2月第1次印刷

印数 1—11,500册

统一书号15182·65 定价0.70元

译者的话

本书根据原作者在美国科罗拉多州立大学所作电视教学的讲义及电视讲课录象影片编译而成。为了适应初学者的特点,原著在内容的安排上遵循这样一个原则:宁精勿滥,只求初学者对 FORTRAN 语言的基本语法和功能有一个清晰的概念,为初学者学习 FORTRAN 语言建筑第一个阶梯。编译时注意在内容上忠实于原著,章节的划分也尽可能与电视讲课的顺序一致。读者可以以本书作为课本,配合原电视录象片学习 FORTRAN 语言。为了使初学者获得更多的感性知识,书中的数据卡,语句卡及程序纸等均给出实样。书后还附有由编译者所加的练习 3 实际操作示例以及操作时所用的全部卡片图版,便于初学者了解利用计算机算题的全过程。

译稿初成,即蒙中山大学计算机科学系姚卿达副教授审阅,提出了许多宝贵意见,谨此致谢。

1982年3月18日于中山大学

目 录

前言	(1)
第一章	(3)
1. 程序纸	(3)
2. 卡片组	(3)
3. 整常量与整变量	(7)
4. 算术运算符	(8)
5. 算术表达式	(9)
6. 赋值语句	(9)
7. “读”语句 (READ)	(10)
8. 整格式符号	(13)
9. “写”语句 (WRITE)	(16)
10. 程序及作业	(17)
11. 小结	(18)
12. 练习 1	(18)
第二章	(22)
1. 实常量	(22)
2. 实变量	(22)
3. 实格式符号	(23)
4. 例 1	(24)
5. 例 2	(25)
6. 隐小数法	(25)
7. “写”语句格式补充	(26)

8. 运算顺序	(26)
9. 例 3	(27)
10. 例 4	(28)
11. 一元负号(Unary Minus)	(29)
12. 模式 (Mode)	(29)
13. 解题 1	(31)
14. 流程图	(32)
15. 小 结	(33)
16. 练习 2	(33)
第三章	(34)
1. 无条件转移语句 (GO TO)	(34)
2. 关系运算符	(34)
3. 关系表达式	(35)
4. 逻辑条件语句 (IF)	(36)
5. 解 题 2	(37)
6. 走纸控制符	(41)
7. 小 结	(43)
8. 作业辅导	(43)
9. 练 习 3	(44)
第四章	(46)
1. 逻辑常量	(46)
2. 逻辑变量	(46)
3. 逻辑说明语句	(47)
4. 逻辑格式符号	(47)
5. 逻辑赋值语句	(48)
6. 逻辑表达式	(48)
7. 逻辑运算符	(49)
8. 运算顺序	(50)
9. 例 5	(51)

10. 重复格式	(56)
11. 小结	(56)
12. 作业辅导	(57)
13. 练习 4	(57)
14. 练习 5	(58)
第五章	(59)
1. 计算转移语句 (GO TO)	(59)
2. 循环语句 (DO)	(60)
3. 嵌套循环语句 1	(65)
4. 循环规则	(68)
5. 标题输出	(68)
6. 小结	(70)
7. 作业辅导	(70)
8. 练习 6	(70)
第六章	(72)
1. 算术条件语句 (IF)	(72)
2. 预定子程序 (Predefined Subprograms)	(74)
3. 穿卡输出	(75)
4. 计算机准确度	(75)
5. E 格式	(76)
6. 双精度	(78)
7. 定标 (Scaling)	(8)
8. 显式说明语句	(79)
9. 小结	(79)
10. 作业辅导	(83)
11. 练习 7	(83)
第七章	(85)
1. 例 6	(85)
2. 数组	(88)

3. 下标变量	(89)
4. 数组说明语句 1	(89)
5. 数组的数值	(90)
6. 下标表达式	(90)
7. 数组的应用 1	(91)
8. 数组的应用 2	(93)
9. 斜杠格式符	(94)
10. 小结	(96)
11. 作业辅导	(96)
12. 练习 8	(96)
第八章	(97)
1. 二维数组	(97)
2. 数组说明语句 2	(98)
3. 数组规则	(99)
4. 元素排列式样 1	(99)
5. 嵌套循环语句 2	(100)
6. 元素排列式样 2	(101)
7. 例 7	(103)
8. 例 8	(105)
9. 小结	(108)
10. 作业辅导	(108)
11. 练习 9	(108)
第九章	(110)
1. 赋值语句子程序	(110)
2. 函数子程序	(112)
3. 子例程子程序 (Subroutine Subprogram)	(114)
4. 公共语句 (Common)	(116)
5. 外部语句 (External)	(119)
6. 练习 10	(120)

第十章	(121)
1.重复格式符	(121)
2.例 9	(121)
3.隐含循环 (Implied Do)	(122)
4.例10	(123)
5.字母数据 (Alphanumeric Data)	(124)
6.字符串输出	(126)
7.几个新概念	(126)
练习题答案	(128)
附录一 练习 3 操作示例	(137)
附录二 英汉名词对照	(156)

前 言

本教材不仅可供初学者使用，也可以作为复习材料。其重点在于使用 FORTRAN 语言的基础知识。书中材料，围绕着流程图、程序技巧和语句，其水平与大学的计算机程序课相当。课程的安排以讲述 FORTRAN 语言的实用知识为主要目的，并介绍了操作系统的功能。

除第十章外，每学习一章都要由学习者自己动手编写程序，交给计算机计算，并以笔算检验其结果。具体问题会牵涉不同的学科领域，但都使用类似的数据组。学习者必须进行实际操作，以计算机为老师，并且尽可能去解决他们本学科的问题。本课程通俗易懂，仅以高中水平的数学知识为限。

教材完全是供学习者选用的。事实上，大多数学习者在学完本电视教材后，仍希望选读有关 FORTRAN 教科书，作为参考。

优秀的读物很多，但以下述三种，较为流行⁽¹⁾。

保尔·W·莫里尔，西塞尔·L·史密斯：

《FORTRAN(IV)程序的一般方法》因泰斯特教育出版社

·丹尼尔·D·麦克拉肯：

(1) 在国内，可作进一步参考的书有：《FORTRAN程序设计》
丘玉圃编著 科学出版社 1979——译者注

《FORTRAN(Ⅳ)程序导论》 约翰·维里父子公司

伊里奥特·I·奥甘尼克, 洛伦·P·梅斯勒:

《FORTRAN(Ⅳ)》 阿迪逊——维斯尼出版公司

第 一 章

FORTRAN一词是英语 FORMula(公式)与 TRANsla-tion(翻译)的缩写。因而FORTRAN语言称为“公式翻译”语言。FORTRAN语言是目前比较流行的一种程序设计语言，尤适宜于科学计算。

计算机使用者在使用计算机解决问题时，向计算机发出的一系列命令，称为程序。一般说，学习和使用计算机要从编写程序开始，而程序通常是填写在程序纸上的。程序纸的式样如图 1-1 所示。

1. 序程纸

从图 1-1 可见，程序纸上有80列，分为 4 个区域，以填写不同的内容。其中：

- | | | |
|---------|---|-------|
| 1 ~ 5 | 列 | 语句标号区 |
| 6 | 列 | 续行区 |
| 7 ~ 72 | 列 | 语句区 |
| 73 ~ 80 | 列 | 标识区 |

在程序纸上填写程序的具体规定，后面将逐一加以叙述。填写程序时，由于字母“O”和“Z”，常与数字“0”和“2”混淆，按照惯例，要在字母“O”和“Z”加划线，即把字母O写成 ϕ ，把字母Z写成 $\bar{Z}$ 。

2. 卡片组

填写程序纸后，就把纸上每一行的内容，转载到一张卡片上。这种卡片叫语句卡，如图1-2所示。

FORTRAN CODING FORM

UNIVERSITY COMPUTER CENTER

COMPUTER CHARGE NO.

PROGRAM	DATE	PAGE OF
PROGRAMMER		
STATEMENT NUMBER		
FORTRAN STATEMENT		
RELATIONSHIP STATEMENT		

图 1-1 程序纸

FORTRAN SOURCE CARD		FORTRAN STATEMENT		FORTRAN STATEMENT
LINE	CHARACTER	STATEMENT	CHARACTER	STATEMENT
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
5	0	0	0	0
6	0	0	0	0
7	0	0	0	0
8	0	0	0	0
9	0	0	0	0
10	0	0	0	0
11	0	0	0	0
12	0	0	0	0
13	0	0	0	0
14	0	0	0	0
15	0	0	0	0
16	0	0	0	0
17	0	0	0	0
18	0	0	0	0
19	0	0	0	0
20	0	0	0	0
21	0	0	0	0
22	0	0	0	0
23	0	0	0	0
24	0	0	0	0
25	0	0	0	0
26	0	0	0	0
27	0	0	0	0
28	0	0	0	0
29	0	0	0	0
30	0	0	0	0
31	0	0	0	0
32	0	0	0	0
33	0	0	0	0
34	0	0	0	0
35	0	0	0	0
36	0	0	0	0
37	0	0	0	0
38	0	0	0	0
39	0	0	0	0
40	0	0	0	0
41	0	0	0	0
42	0	0	0	0
43	0	0	0	0
44	0	0	0	0
45	0	0	0	0
46	0	0	0	0
47	0	0	0	0
48	0	0	0	0
49	0	0	0	0
50	0	0	0	0
51	0	0	0	0
52	0	0	0	0
53	0	0	0	0
54	0	0	0	0
55	0	0	0	0
56	0	0	0	0
57	0	0	0	0
58	0	0	0	0
59	0	0	0	0
60	0	0	0	0
61	0	0	0	0
62	0	0	0	0
63	0	0	0	0
64	0	0	0	0
65	0	0	0	0
66	0	0	0	0
67	0	0	0	0
68	0	0	0	0
69	0	0	0	0
70	0	0	0	0
71	0	0	0	0
72	0	0	0	0
73	0	0	0	0
74	0	0	0	0
75	0	0	0	0
76	0	0	0	0
77	0	0	0	0
78	0	0	0	0
79	0	0	0	0
80	0	0	0	0
81	0	0	0	0
82	0	0	0	0
83	0	0	0	0
84	0	0	0	0
85	0	0	0	0
86	0	0	0	0
87	0	0	0	0
88	0	0	0	0
89	0	0	0	0
90	0	0	0	0
91	0	0	0	0
92	0	0	0	0
93	0	0	0	0
94	0	0	0	0
95	0	0	0	0
96	0	0	0	0
97	0	0	0	0
98	0	0	0	0
99	0	0	0	0
100	0	0	0	0

图 1-2 语句卡

转载工作由卡片穿孔机完成。卡片穿孔机与打字机相似。不过，只有大写字母、数字和一些特殊的符号。把卡片放进穿孔机，然后像使用打字机一样，按动键钮，就能给卡片打孔。

语句卡与程序纸一样，有80列，也分为4个区域，分别为“语句标号区”、“续行区”、“语句区”和“标识区”。有些卡片没有标明列数，但只要遵照分列的规定，也能使用。字符在卡片上的打孔方式，有严格规定。图1-3给出字符和运算符号的穿孔式样。

已填写程序的卡片的每一列，都包含打印的字符及其穿孔的式样。字符是在打孔的同时打印在卡片上方的。打印字符只是为了阅读方便，并不用于计算。而穿孔才是有意义的。

数字“0”，相应地在“0”行打孔。数字“1”，相应地在“1”行打孔。从“2”到“9”，照此类推。

卡片上端附加了两行，作为11行和12行，是为字母穿孔而设的。每个字母都要穿两个孔。字母A到I，除在12行打孔外，又在“1”行至“9”行的相应位置打孔。字母J到R，在11行及相应的数字行打孔。特殊符号另有规定，暂且不谈，可自行参阅样本。

注意：打印在卡片上的数字“0”为椭圆形，而字母“O”近似长方形，且其穿孔方式也各不相同。数字“0”只在“0”行穿孔，而字母“O”则应在11行和6行同时穿孔。

卡片上下边缘都有名称。下边缘称为“九缘”，因为靠近9行。上边缘称为“十二缘”，因为靠近12行。

3. 整常量与整变量

FORTRAN语言由语句组成。语句是完整的命令。语句包含各种成分，而数量就是成分之一。FORTRAN语言

有两种数量，即常量与变量。常量是指不变的数量，例如：

7 800 40.1

有一种特殊的常量，叫做整常量。整常量是指不包含小数部分的常量，上例中的 7 和 800 是整常量，40.1 不是整常量。

FORTTRAN 语言的另一种数量，称为变量。变量可取不同的数值，例如“收入”（Income）一词，可以作为变量。对于某甲，其收入可能是五千美元。对于某乙，可能是一万美元。而某丙，则可能是六千美元。

变量名称的构成有严格规定，只允许由 1 个到 6 个，或者 1 个到 7 个字符组成。至于是 6 个还是 7 个，取决于计算机型号。此外，变量名称，必须以字母开头。例如：

J1 Item Age⁽¹⁾

变量名称应表达变量的某种特定含意。此外，正如有整常量一样，相应地也有整变量。整变量的定义只是将变量的定义稍加限制，即所取的值不包含小数部分的变量叫做整变量。

整变量必须以下述任一字母开头。

I, J, K, L, M, N。

刚才所举三例，J1 及 Item 是整变量，而 Age 则不是。

4. 算术运算符

运算符是用来表示对变量或常量施加某种运算的符号。而算术运算符，只有以下五种：

+ 加

- 减

* 乘

(1)“Item”意为“项目”。“Age”意为“年龄”——译注。